

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf
Klinik B (Direktor: Prof. Dr. med. W. Bircks)

DIE HÄUFIGKEIT DER CEREBRALEN LUFTMBOLIE BEI
EXTRAKORPORALER ZIRKULATION IN ABHÄNGIGKEIT VON
DER LAGERUNG DES PATIENTEN.

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin.
Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

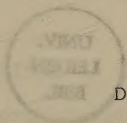
Wolfgang Stein

1978

1979

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Düsseldorf
Klinik B (Direktor: Prof. Dr. med. W. Bircks)

DIE HÄUFIGKEIT DER CEREBRALEN LUFTEMBOLIE BEI
EXTRAKORPORALER ZIRKULATION IN ABHÄNGIGKEIT VON
DER LAGERUNG DES PATIENTEN.



DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin.
Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Wolfgang Stein

1978



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez.:
Prof.Dr. Krüskemper

Referent
gez.:
Prof.Dr. Bircks

Korreferent
gez.:
Priv.-Doz.Dr. Spiller

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
EINLEITUNG	1
LITERATURÜBERSICHT	2
a) Häufigkeit cerebraler Komplikationen	2
b) Art cerebraler Komplikationen	2
c) Ursachen cerebraler Komplikationen	4
d) Prophylaxe cerebraler Komplikationen	5
METHODIK	7
EIGENE ERGEBNISSE	9
a) Vorhof-Septum-Defekte	9
b) Ventrikel-Septum-Defekte	11
c) Fallot'sche Tetralogie	12
d) Koronare Herzerkrankung	13
e) Herzklappenersatz	15
f) Sonstige Operationen	20
DISKUSSION	24
ZUSAMMENFASSUNG	27
LITERATURVERZEICHNIS	28

EINLEITUNG

Aus klinischer Beobachtung heraus schienen cerebrale Komplikationen unter den Bedingungen der extrakorporalen Zirkulation gehäuft dann aufzutreten, wenn die Operation in Linksseitenlagerung, d.h., daß die rechte Thoraxseite oben liegt, durchgeführt worden war.

Die Durchsicht einer größeren Anzahl von Operationen mit der Herz-Lungen-Maschine und die Beurteilung des postoperativen Verlaufes sollte die Frage klären, ob ein Zusammenhang besteht zwischen der intraoperativen Körperlagerung und dem Auftreten postoperativer cerebraler Komplikationen.

LITERATURÜBERSICHT

Cerebrale Komplikationen nach Operationen unter den Bedingungen der extrakorporalen Cirkulation sind ein viel diskutiertes Problem der offenen Herzchirurgie. Ihre Bedeutung und Häufigkeit wird von verschiedenen Autoren unterschiedlich beurteilt.

Tabelle!

Übersicht über die cerebrale Komplikationsrate in der Literatur.

<u>Autoren</u>	<u>Häufigkeit</u>
1 Priest und Mitarbeiter (1957)	50 %
2 Kornfeld und Mitarbeiter (1965)	38 %
3 Gilberstadt und Sako (1967)	13 %
4 Javid und Mitarbeiter (1969)	50 %
5 Sebening und Schaudig (1969)	2,3 %
6 Friebe (1972)	3,6 %

Postoperative Verwirrheitszustände stellen die häufigste Form derartiger Komplikationen dar (Priest und Mitarbeiter 1957, Kornfeld u. Mitarb. 1965, Lee u. Mitarb. 1969, Egerton und Kay 1974, Meyendorf 1976). Sie bilden sich in der Regel innerhalb weniger Tage zurück, ohne manifeste Störungen zu hinterlassen (Frank u. Mitarb. 1972, Whitmann u. Mitarb. 1973). Wie präoperative Untersuchungen

von Lee u. Mitarb. (1969), Layne und Yudofski (1971), Egerton und Kay (1964) sowie Kilpatrick u. Mitarb. (1975) zeigen, spielen hier auch disponierende Faktoren eine entscheidene Rolle. Ellner (1975) fand bei 1076 von 2539 (= 42 %) Herzkranken unabhängig von operativen Eingriffen neurologische Auffälligkeiten.

Sehr viel seltener als das postoperative Durchgangssyndrom sind manifeste psychische und neurologische Störungen (Ehrenhaft und Claman 1961, Gilmann 1965, Lee u. Mitarb. 1969). Ihre Prognose ist unterschiedlich zu beurteilen. In vielen Fällen bilden sich auch diese Symptome innerhalb weniger Tage zurück (Ehrenhaft und Claman 1961, Javid u. Mitarb. 1969). Jedoch wird auch von Defektheilungen und Todesfällen berichtet (Ehrenhaft und Claman 1961, Gilman 1965, Sachdev u. Mitarb. 1967, Schiecke 1971, Witoszka u. Mitarb. 1973, Bross u. Mitarb. 1975).

Die möglichen Ursachen postoperativer Komplikationen seitens des Gehirns sind vielfältig. Beschrieben wurden Embolien durch

- 1) FETT (Brierley 1967, Frick u. Mitarb. 1972), die bei Operationen mit der Herz-Lungen-Maschine häufiger auftreten als bei chirurgisch behandelten Kontrollgruppen (Miller u. Mitarb. 1962, Hill u. Mitarb. 1969);
- 2) AGGREGATE VON BLUTBESTAND-TEILEN (Swank 1961, Brennan u. Mitarb. 1971, Clark u. Mitarb. 1974, Solis u. Mitarb. 1974);
- 3) FIBRIN (Taber und Lain 1961);
- 4) ANTIFOAM (Brierley 1967);
- 5) ATHEROMATÖSE AUFLAGERUNGEN (Mc Kibbin u. Mitarb. 1976);
- 6) LUFT (Zenker 1963, Bass und Longmore 1969, Sebening und Schaudig 1969, Padula u. Mitarb. 1971, Borik u. Mitarb. 1973, Mulch u. Mitarb. 1973, Wellons und Nolan 1973, Benson 1976).

Einige Autoren diskutieren auch ein Hirnödem als Ursache postoperativer cerebraler Komplikation. Als pathogenetisch relevante Momente werden der Abfall des arteriellen Mitteldrucks (Reulen u. Mitarb. 1966) und der Anstieg des zentralvenösen Druckes (Rautenburg u. Mitarb. 1967) angesehen.

Eine wirkungsvolle Möglichkeit der Embolieprophylaxe besteht in der Reduzierung oder Eliminierung von Aggregaten und Luft im zuführenden Schenkel der Herz-Lungen-Maschine durch Auswahl entsprechender Oxygenatoren (Allardyce u. Mitarb. 1966, Ashmore u. Mitarb. 1968, Bass und Longmore 1969, Kessler und Patterson 1970, Schulte u. Mitarb. 1972, Dutton u. Mitarb. 1974, Geiran und Semb 1974, Barlett u. Mitarb. 1976, Gille und Bagniewski 1976) und Einbau geeigneter Filter (Swank 1961, Osborn u. Mitarb. 1970, Aguilar u. Mitarb. 1971, Brennan u. Mitarb. 1971, Patterson u. Mitarb. 1971, Hissen u. Mitarb. 1972, Wellons und Nolan 1973, Clark u. Mitarb. 1974, Solis u. Mitarb. 1974, Herzer u. Mitarb. 1974, Guidon u. Mitarb. 1976).

Die sorgfältige Entlüftung der Herzhöhlen und der Aorta nach der Korrektur von Herzfehlern ist eine unbedingt erforderliche Prophylaxe einer Luftembolie. Seben

und Schaudig (1969), Padula u. Mitarb. (1971), Geldof u. Mitarb. (1972), Taber (1972), Mulch u. Mitarb. (1973), Lemole und Pinder (1976) geben verschiedene Verfahren der Nadelentlüftung des linken Ventrikels und der Aorta an. Brenner u. Mitarb. (1971) überprüfte die Effektivität einzelner Methoden der Nadelentlüftung. Die Möglichkeit, im Herzen befindliche Luft mit Kohlendioxyd auszuwaschen wird von Benson (1976) und Zenker (1963) unterschiedlich beurteilt. Die Trendelenburglage des Patienten und Kompression beider Karotiden bei Abgang von der extrakorporalen Zirkulation sollen zur Vermeidung cerebraler Embolien beitragen (van Allen u. Mitarb. 1929, Sebening und Schaudig 1969, Gomes u. Mitarb. 1973).

Auch der Nachweis vom Mikroaggregaten im arteriellen Schenkel der Herz-Lungen-Maschine als mögliche Ursache einer Embolie ist intraoperativ durchgeführt worden (Austen und Howry 1965, Lichti u. Mitarb. 1972, Borik u. Mitarb. 1973, Gallagher und Pearson 1973).

METHODIK

386 Krankenblätter aufeinanderfolgender Operationen unter den Bedingungen der extrakorporalen Zirkulation vom 30. Juni 1974 - 30. Dezember 1975 wurden unter besonderer Berücksichtigung der intraoperativen Körperlagerung ausgewertet und der postoperative Krankheitsverlauf hinsichtlich cerebraler Komplikationen aufgrund der Krankenblattunterlagen beurteilt.

Als cerebrale Komplikation wurden alle psychischen und neurologischen Auffälligkeiten aus dem postoperativen Verlaufsbericht erfaßt.

Intraoperative Todesfälle (n = 12) fanden keinen Eingang in die Statistik. Bei zyanotischen Herzfehlern wurden jene Patienten nicht in die Studie einbezogen, welche präoperativ Anzeichen für cerebrale Embolien oder hypoxische Anfälle aufwiesen.

Folgende Kanülierungstechnik kam zur Anwendung:
Direktkanülierung der Aorta ascendens, getrennte Hohlvenenkanülierung durch den rechten Vorhof, sogenannte Linksdrainage über die linke Ventrikelspitze

außer bei Operationen zur Korrektur eines Vorhof-scheidewanddefektes, bei denen keine Linksdrainage verwendet wurde.

Zur Oxygenierung wurden "Bubble Oxygenatoren" verwandt. Sogenannte Blasenfallen kamen im Zeitraum dieser Studie nicht zur Anwendung.

EIGENE ERGEBNISSE

VORHOF-SEPTUM-DEFEKTE

Anzahl : n = 56

1) ASD I n = 13

Gesamt	Rücken-	Linksseiten-	Rechtsseiten-
			lagerung
13 (0)*	13 (0)	-	-

13 Patienten dieser Studie wiesen die Diagnose Septum-Primum Defekt auf. 11 mal wurde mittels Dacron- oder Teflon-Patch und 2 mal mittels Perikard-Patch korrigiert. Alle 13 Patienten sind in Rückenlagerung operiert worden. Cerebrale Komplikationen traten in keinem Falle auf.

* Die in Klammer gesetzte Ziffer gibt die Anzahl der Patienten mit cerebralen Komplikationen an.

2) ASD II

Gesamt	Rücken-	Linksseiten-	Rechtsseiten-
			lagerung
43 (0)*	33 (0)	10 (0)	-

43 Patienten dieser Studie wiesen die Diagnose Septem-Secundum Defekt auf. 33 mal wurde in Rückenlagerung korrigiert; und zwar 25 mal mittels Dacron- oder Teflon-Patch, 7 mal mittels direktem Nahtverschluß und 1 mal mittels Pericard-Patch.

Cerebrale Komplikationen traten in keinem Fall auf.

10 mal wurde in Linksseitenlagerung korrigiert; und zwar 4 mal mittels Dacron- oder Teflon-Patch und 6 mal mittels direktem Nahtverschluß.

Cerebrale Komplikationen traten auch hierbei in keinem Fall auf.

* Die in Klammer gesetzte Ziffer gibt die Anzahl der Patienten mit cerebralen Komplikationen an.

VENTRIKEL-SEPTUM-DEFEKT

Anzahl : n = 49

VSD

Gesamt	Rücken-	Linksseiten-	Rechtsseiten-
			lagerung
49 (1)*	49 (1)	-	-

49 Patienten dieser Studie wiesen die Diagnose Ventrikel-Septum Defekt auf. 21 mal ist mittels Dacron- oder Teflon-Patch, 1 mal mit Perikard-Patch und 27 mal mittels direktem Nahtverschluß korrigiert worden. Alle 49 Operationen wurden in Rückenlagerung durchgeführt.

Zu cerebralen Komplikationen ist es in einem Fall gekommen.

Ein 15jähriger Patient war nach fortlaufendem Nahtverschluß eines Ventrikel-Septum Defektes trotz Gabe von Luminal und DHB sehr unruhig.

* Die in Klammer gesetzte Ziffer gibt die Anzahl der Patienten mit cerebralen Komplikationen an.

FALLOT'SCHE TETRALOGIE

Anzahl : n = 25

Gesamt	Rücken-	Linksseiten-	Rechtsseiten-
			lagerung
25 (2)*	25 (2)	-	-

25 Patienten dieser Studie wiesen die Diagnose Fallot'sche Tetralogie auf. 21 mal ist der Herz-scheidewand Defekt mittels Dacron- oder Teflon-Patch und 4 mal mittels direktem Nahtverschluß korrigiert worden. Alle 25 Operationen wurden in Rückenlagerung durchgeführt.

Zu cerebralen Komplikationen ist es in zwei Fällen gekommen.

Bei einem 5- und einem 7jährigen Patienten wurde nach Korrektur einer Fallot'schen Tetralogie mittels Dacron-Patch eine nicht näher bezeichnete Psychose im Verlaufsbericht der Wachstation verzeichnet.

* Die in Klammer gesetzte Ziffer gibt die Anzahl der Patienten mit cerebralen Komplikationen an.

KORONARE HERZERKRANKUNG

Anzahl : n = 60

Gesamt	Rücken-	Linksseiten-	Rechtsseiten-
			lagerung
60 (3)*	60 (3)	-	-

60 Patienten dieser Studie wiesen die Diagnose Koronare Herzerkrankung auf. 37 mal ist ein Aorto-Koronarer Bypass und 4 mal ein Bypass zur arteria mammaria interna angelegt worden; 17 mal wurde eine Aneurysmaresektion ohne zusätzlichen kornarchirurgischen Eingriff durchgeführt; in 2 Fällen ist mittels Erweiterungsplastik korrigiert worden. Alle 60 Operationen wurden in Rückenlage-rung durchgeführt.

Zu cerebralen Komplikationen ist es in 3 Fällen gekommen.

* Die in Klammer gesetzte Ziffer gibt die Anzahl der Patienten mit cerebralen Komplikationen an.

Bei einem 46jährigen und einem 44jährigen Patienten wurde postoperativ eine nicht näher bezeichnete Psychose im Verlaufsbericht der Wachstation verzeichnet.

Ein 46jähriger Patient zeigte postoperativ einen Opistotonus und Krampfpotentiale im Elektroencephalogramm.

HERZKLAPPENERSATZ

Anzahl : n = 125

	Gesamt	Rücken-	Links-	Rechtsseiten-
			seiten-	lagerung
	125 (32) *	86 (21)	38 (11)	1 (0)
1) Aorta	67 (15)	67 (15)	-	-
2) Mitral.	47 (13)	8 (2)	38 (11)	1 (0)
3) Mehrkl.	11 (4)	11 (4)	-	-

Bei 125 Patienten dieser Studie wurde ein Herzklappenersatz durchgeführt.

* Die in Klammer gesetzte Ziffer gibt die Anzahl der Patienten mit cerebralen Komplikationen an.

1) AORTENKLAPPENERSATZ

Anzahl : n = 67

Bei 67 Patienten wurde die Aortenklappe durch ein Kunstventil ersetzt.

Alle 67 Operationen wurden in Rückenlage durchgeführt.

Zu cerebralen Komplikationen ist es in 15 Fällen gekommen.

Bei 13 Patienten im Alter zwischen 26 und 64 wurde nach Herzklappenersatz in Aortenposition eine nicht näher bezeichnete Psychose im Verlaufsbericht der Wachstation verzeichnet.

Ein 48-jähriger Patient zeigte postoperativ Drehschwindel, Erbrechen und rechtsseitigen Nystagmus.

Ein 20jähriger Patient hatte postoperativ eine linksseitige spastische Hemiparese.

2) MITRALKLAPPENERSATZ

Anzahl : n = 47

Bei 47 Patienten wurde die Mitralklappe durch ein Kunstventil ersetzt. 8 Patienten wurden in Rückenlagerung operiert.

Zu cerebralen Komplikationen ist es in 2 Fällen gekommen.

Bei zwei Patienten im Alter von 34 und 46 Jahren wurde postoperativ eine nicht näher bezeichnete Psychose im Verlaufsbericht der Wachstation verzeichnet.

38 Patienten wurden in Linksseitenlagerung operiert.

Zu cerebralen Komplikationen ist es in 11 Fällen gekommen.

Bei 10 Patienten im Alter von 37 bis 60 Jahren wurde postoperativ eine nicht näher bezeichnete Psychose im Verlaufsbericht der Wachstation verzeichnet.

Ein 59jähriger Patient zeigte postoperativ klonische Streckkrämpfe bei diffusem hypoxischen Hirnschaden.

Ein Patient wurde in Rechtsseitenlagerung operiert, ohne daß es zu cerebralen Komplikationen gekommen ist.

3) MEHRKLAPPENERSATZ

Anzahl : n = 11

Bei 11 Patienten wurden mehrere Herzklappen durch Kunstventile ersetzt.

In allen Fällen ist in Rückenlagerung operiert worden.

Zu cerebralen Komplikationen ist es in 4 Fällen gekommen.

Bei zwei Patienten im Alter von 46 und 50 Jahren wurde postoperativ eine nicht näher bezeichnete Psychose im Verlaufsbericht der Wachstation verzeichnet.

Ein 40jähriger Patient zeigte postoperativ einen positiven Babinski-Reflex beiderseits, Fußkloni und Tetraspastik.

Ein 54jähriger Patient zeigte postoperativ eine Beteiligung basaler Hirnteile an toxisch-allergischen Blutungen.

SONSTIGE OPERATIONEN

Anzahl : n = 59

59 Patienten, die nicht in das vorstehende Schema eingeordnet werden konnten, wurden wie folgt eingeteilt:

1) OPERATIONEN MIT ZUGANG ZUM LINKEN HERZEN

Anzahl : n = 51

51 Operationen mit Zugang zum linken Herzen wurden ferner durchgeführt:

a) Aortenfehler ohne Klappenersatz	n = 14
b) Mitralfehler ohne Klappenersatz	n = 9
c) Lungenvenenfehlöffnung mit ASD	n = 14
d) Pulmonalvitium und Shunt	n = 6
e) Transposition der großen Arterien	n = 4
f) obstruktive Myokardiographie	n = 1
g) Wiedereröffnung einer Waterston-Anastomose	n = 1
h) Perforation des sinus Valsalva in den rechten Ventrikel	n = 1
i) Resektion eines Ductus Botalli unter Notfallbedingungen und Linksbypass	n = 1

41 mal ist in Rückenlagerung operiert worden.

Zu cerebralen Komplikationen ist es in drei Fällen gekommen.

Bei einem 50jährigen Patienten wurde postoperativ eine nicht näher bezeichnete Psychose im Verlaufsbericht der Wachstation verzeichnet.

Ein 6jähriger Patient zeigte postoperativ Apathie, Aphasie, fehlende Spontanbewegung und Hyperreflexie.

Ein 34jähriger Patient zeigte postoperativ tonisch-klonische Krämpfe und Hyperreflexie.

8 Patienten wurden in Linksseitenlagerung operiert, ohne daß es zu cerebralen Komplikationen kam.

1 Patient wurde in Rechtsseitenlagerung operiert und zeigte cerebrale Komplikationen.

Bei einem 41jährigen Patienten traten postoperativ Krampfanfälle bei fehlender Ansprechbarkeit auf.

2) OPERATIONEN OHNE ZUGANG
ZUM LINKEN HERZEN

Anzahl : n = 8

8 Operationen ohne Zugang zum linken Herzen
wurden ferner durchgeführt.

- | | |
|-----------------------------|-------|
| a) Pulmonalklappenstenose | n = 7 |
| b) Obere Hohlvenenthrombose | n = 1 |

Zu cerebralen Komplikationen ist es in keinem
Fall gekommen.

Tabelle 2

	Gesamt	Rücken-	Links-	Rechtsseiten-
			seiten	lagerung
ASD I	13 (0)*	13 (0)	-	-
ASD II	43 (0)	33 (0)	10 (0)	-
VSD	49 (1)	49 (1)	-	-
Fallot'sche				
Tetralogie	25 (2)	25 (2)	-	-
koronare				
Herzer-	60 (3)	60 (3)	-	-
krankung				
Herzklappen-				
ersatz	125 (32)	86 (21)	38 (11)	1 (0)
1) Aorta	67 (15)	67 (15)	-	-
2) Mitral	47 (13)	8 (2)	38 (11)	1 (0)
3) Mehrkl.	11 (4)	11 (4)	-	-
sonstige mit				
Zugang zum				
Li.Vent.	51 (4)	42 (3)	8 (0)	1 (1)
sonstige				
ohne Zugang				
zum Li.Vent.	8 (0)	8 (0)	-	-
Gesamt	374 (42)	316 (30)	56 (11)	2 (1)
	=====	=====	=====	=====

Zusammenstellung aller Patienten hinsichtlich der durchgeführten Operationen und der intraoperativen Körperlagerung. Die Ziffern in Klammern geben die Anzahl cerebraler Komplikationen an.

DISKUSSION

Wir haben in der Diskussion eine Konfrontation unserer Ergebnisse mit der Literatur nicht durchführen können, da unseres Wissens keine Veröffentlichungen vorliegen, die den Zusammenhang zwischen cerebralen Komplikationen und der intraoperativen Seitenlagerung des Patienten direkt behandelt.

Der klinische Eindruck, daß cerbrale Komplikationen nach Operationen mit der Herz-Lungen-Maschine gehäuft dann auftreten, wenn der Patient in Linksseitenlagerung operiert wurde, ließ sich anhand der Durchsicht von 374 postoperativen Verlaufsberichten nicht objektivieren.

Postoperative cerebrale Komplikationen traten in 42 Fällen auf (11,2%). Die Variationsbreite reichte von der im Verlaufsbericht der Wachstation verzeichneten Somnolenz oder Unruhe, wie sie von Priest und Mitarb. 1957, Kornfeld u. Mitarb. 1965, Lee u. Mitarb. 1969, Egerton und Kay 1974, Meyendorf 1976 beschrieben wurde bis zu gesicherten manifesten Psychosen oder neurologischen Ausfällen im Sinne von Ehrenhaft und Claman (1961), Gilmann 1965), Lee u. Mitarb. (1969).

Nach 316 Operationen in Rückenlagerung wurden 30 mal (9,5%) und nach 56 Operationen in Linksseitenlagerung 11 mal (19,6%) derartige Komplikationen registriert. Es ergibt sich demnach eine signifikante Häufung nach Operationen in Linksseitenlagerung, wenn alle untersuchten Operationen zugrunde gelegt werden ($p = 0,0267$). Unter Berücksichtigung der vorausgegangenen Operationen zeigte sich jedoch, daß die Mehrzahl der Komplikationen, nämlich 32 von 42 Fällen (76 %) nach Klappenersatz auftraten, obwohl diese Operationen nur ein Drittel des Operationsgutes darstellten.

Andererseits sind nach einer Vielzahl von Operationen keine oder nur sehr vereinzelte cerebrale Auffälligkeiten registriert worden.

So ist bei 105 korrigierten Herzscheidewanddefekten auf Vorhof- oder Ventrikelenebene nur einmal zu derartigen Komplikationen gekommen.

Legt man zum Vergleich der Komplikationsrate in Abhängigkeit von der intraoperativen Körperlagerung die 125 Operationen mit Herzklappen-Ersatz zugrunde, so ergibt sich für die Rückenlagerung ein ähnlich hohes Risiko wie für die Linksseitenlagerung.

Herzklappen-Ersatz

Gesamt	Rücken-	Linksseiten-	Rechtsseiten-
			lagerung
125(32)*	86(21)	38(11)	1(0)

Von 86 in Rückenlagerung operierten Patienten zeigten 21 (24,4%);

von 38 in Linksseitenlagerung operierten Patienten zeigten 11 (28,9%) cerebrale Komplikationen.

Bei ausschließlicher Betrachtung von Herzklappenoperationen besteht demnach kein signifikant höheres Risiko bei intraoperativer Linksseitenlagerung des Patienten gegenüber der Rückenlagerung ($p = 0,5839$)

Eine deutliche Erhöhung des Risikos hinsichtlich cerebraler Komplikationen nach Operationen mit der Herz-Lungen-Maschine in Linksseitenlagerung gegenüber der Rückenlagerung muß demnach verneint werden.

Der klinische Eindruck gehäuft auftretender derartiger Komplikationen nach Operationen in Linksseitenlagerung läßt sich wohl auf die Tatsache zurückführen, daß eine Vielzahl von Nicht-Klappenoperationen mit äußerst geringem Risiko hinsichtlich cerebraler Komplikationen in Rückenlagerung durchgeführt werden.

* Die in Klammer gesetzte Ziffer gibt die Anzahl der Patienten mit cerebralen Komplikationen an.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden die Krankenblattaufzeichnungen eines geschlossenen Zeitraumes insgesamt von 386 Operationen unter den Bedingungen der extrakorporalen Zirkulation registriert und anhand von 374 Verlaufsberichten die Frage erörtert, ob eine Abhängigkeit besteht zwischen dem Auftreten cerebraler Komplikationen und der intraoperativen Körperlagerung des Patienten.

Der klinische Eindruck, daß postoperative cerebrale Komplikationen gehäuft dann auftreten, wenn in Linksseitenlagerung operiert worden ist, konnte nicht bestätigt werden.

Ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Linksseitenlagerung und derartigen Komplikationen muß mit größtem Vorbehalten gesehen werden, da gezeigt werden konnte, daß, in Abhängigkeit von der Art des Grundleidens und der Operation, auch nach Operationen in Rückenlagerung ähnlich hohe Komplikationsraten wie nach Operationen in Linksseitenlagerung beobachtet wurden.

LITERATURVERZEICHNIS

Aguilar, M.J.; Gerbode, F; and Hill, J.D.
Neuropathologic Complications of Cardiac Surgery.
J.Thorac.Cardiovasc.Surg.Vol.61:676 1971

Allardyce, D.B.; Yoshida, S.H.; and Ashmore, P.G.
The Importance of Microembolism in the Pathogenesis
of Organ Dysfunction Caused by Prolonged Use of the
Pump Oxygenator.
J.Thorac.Cardiovasc.Surg.Vol.52:706 1966

Ashmore, P.G.; Svitek, V.; and Ambrose, P.
The Incidence and Effects of Particulate Aggregation
and Microembolism in Pump-Oxygenator Systems.
J.Thorac.Cardiovasc.Surg.Vol.55:691 1968

Austen, W.G.; and Howry, D.H.
Ultrasound as a Method to Detect Bubbles or
Particulate Matter in the Arterial Line During
Cardiopulmonary Bypass.
J.Surg.Res. 5:283 1965

Barlett, R.H.; Gazzaniga, A.B.; Jefferies, M.R.;
Huxtable, R.F.; Haiduc, N.J.; and Fong, S.W.
Extracorporeal Membrane Oxygenation
Cardiopulmonary Support in Infancy
Trans.Amer.Soc.Artif.Inter.Organs. 22:80 1976

Bass, R.M.; and Longmore, D.B.
Cerebral Damage During Open Heart Surgery.
Nature (London) Vol.222:30 1969

Benson, B.R.

Prevention of air embolism with intravascular
carbon dioxide washout.

J.Thorac.Cardiovasc.Vol.71:628 1976

Borik, S.; Davey, T.B.; Kaufmann, B.;

Smeloff, E.A.; and Miller, G.E.

A New Method for Intraoperative Detection of
Intracardiac Air Prior to Discontinuance of Bypass.

Ann.Thorac.Surg. Vol.16:344 1973

Brennan, R.W.; Patterson, R.H.; and Kessler, J.

Cerebral Blood Flow and Metabolism During
Cardiopulmonary Bypass:

Evidence of Microembolism Encephalopathy.

Neurologie Vol.21:665 1971

Brenner, W.J.; Walsh, E.; and Spencer, F.C.

Aortic Vent Efficiency.

J.Thorac.Cardiovasc.Surg. Vol.61:258 1971

Brierley, J.B.

Brain Damage Complicating Open Heart Surgery;

A Neuropathological Study of 46 Patients.

Proc.R.Soc.Med. Vol.60:858 1967

Bross, W.; Bross, T.; Koltowski, R.; Kustrzyski, A.

Olejak, T.; Kibler, J.; Krupacz, R.; Ostapczuk, S.;

and Michel, A.J.

Treatment of cerebral embolism in Heart Surgery.

Ann.Chir.Gynaecol.Fenn.: 64:280 1975

Clark, R.E.; Dietz, D.R.; and Miller, J.G.

Quantification (Systems) of Microembolism in Extra-
corporal circulation Systems.

Surg. Forum 25:139 1974

Dutton, R.C.; Edmunds, H.L.; Hutchinson, J.C.;
and Roe, B.B.

Platelet Aggregate Emboli Produced in Patients
During Cardiopulmonary Bypass with Membrane and
Bubble Oxygenators and Blood Filters.

J.Thorac.Cardiovasc.Surg. Vol.67:258 1974

Egerton, N.; and Kay, J.H.

Psychological Disturbances Associated with Open
Heart Surgery.

Brit.J.psychiat. 110:433 1964

Ehrenhaft, J.L.; and Claman, M.A.

Cerebral Complications of Open Heart Surgery.

J.Thorac.Cardiovasc.Surg. Vol.41:563 April 1961

Ellner, P.

Zerebrale Komplikationen bei Herzkrankheiten.

Dissertation Techn. Uni. München 1975

Frank, K.A.; Heller, S.S.; Kornfeld, D.S.; and
Malm, J.R.

Long-Term Effects of Open Heart Surgery on
Intellectual Function.

J.Thorac.Cardiovasc.Surg. Vol.64:811 1972

Frick, R.; Schmidt, H.; und Leutschaft, R.

Die cerebrale Fettembolie bei Operationen mit der
Herz-Lungen-Maschine.

Vern.Dtsch.Ges.Patnol. 56:544 1972

Friebel, R.

Cerebrale Störungen nach Operationen mit der
Herz-Lungen-Maschine.

Inaugural-Dissertation Göttingen 1972

Gallagher, E.G.; and Pearson, D.T.
Ultrasonic Identification of Sources of Gaseous
Microemboli During Open Heart Surgery.
Thorax Vol.28:295 1973

Geiran, O.; and Semb, G.
Cardiopulmonary bypass using the Landi-Edwards
membrane oxygenator and the Rygg.Kyrsgaad
perfusion apparatus.
Scand.J.Thor.Cardiovasc.Surg. 8:184 1974

Geldorf, W.Ch.P.; Aytug, Z.; Brom, A.G.
Die Entlüftung der Aorta nach Extrakorporalem
Kreislauf.
Thoraxchirurgie Vol:20:218 1972

Gilberstadt, H.; and Sako, Y.
Intellectual and Personality Changes Following
Open Heart Surgery.
Arch.Gen.Psychiat. 16:210 1967

Gille, J.P.; and Bagniewski, A.M.
Ten Years of Use of Extracorporeal Membrane
Oxygenation in the Treatment of Acute Respiratory
Insufficiency.
Trans.Amer.Soc.Artif.Organs. 22:102 1976

Gilman, S.
Cerebral Disorders after Open Heart Operations.
New.Engl.J.Med. 272:489 1965

Gomes, O.M.; Pereira, S.N.; Castagna, R.C.;
Bittercourt, D.; Anaral, R.V.G.; and Zerbini, E.J.
The Importance of the Different Sides of Air
Injection in the Tolerance of Arterial Air Embolism
J.Thorac. and Cardiovasc.Surg. Vol.65:563 1973

Guidoin, R.; Laperche, Y.; Martin, L.; and Awad, J.
Disposable filters for microaggregate removal
from extracorporal circulation.

J.Thorac.Cardiovasc.Surg. 71:502 1976

Herzer, J.A.; Schulte, H.D.; Krian, A.; Brüster, H.
Extrakorporale Blutfilter: Veränderung der zellu-
lären Blutzusammensetzung und Hämolyserate unter
arteriellen Flußbedingungen.

Thoraxchirurgie 22:326 1974

Hill, J.D.; Aguilar, M.J.; Baranco, A.;
de Lanerolle, P.; and Gerbode, F.
Neuropathological Manifestations of Cardiac Surgery.
Ann.Thorac.Surg. Vol.7:409 1969

Hissen, W.; Encke, A.; Röher, H.D.; Schmitz, W.
Microembolien während extrakorporaler Zirkulation
und der Gebrauch von Dacronwolle-Filtern.

Thoraxchirurgie 20:416 1972

Javid, H.; Tufo, H.M.; Najafi, H.
Neurological Abnormalities Following Open
Heart Surgery.

J.Thorac.Cardiovasc.Surg. 58:502 1969

Kessler, J.; and Patterson, R.H.
The Production of Microemboli by Various Blood
Oxygenators.

Ann.Thorac.Surg. 9:221 1970

Kilpatrick, D.G.; Miller, W.C.; Allain, A.N.;
Huggins, M.B.; and Lee, W.H.
The Use of psychological Test Data to Predict
Open-Heart Surgery Outcome: A Prospective Study.
Psychosom.Med. 37:62 1975

Kornfeld, D.S.; Zimberg, S.; and Malm, J.R.
Psychiatric Complications of Open-Heart Surgery.
New England J.Med. 273:287 1965

Layne, O.L.; and Yudofsky, S.C.
Postoperative Psychosis in Cardiectomy Patients.
New Engl. J.Med. 284:518 1971

Lee, W.H.; Miller, W.; Rowe, J.; Hairston, P.;
and Brandy, M.P.
Effects of Extracorporeal Circulation on Personality
and Cerebration.
Ann.Thorac.Surg. Vol. 7 No 6:562 1969

Lemole, Clg.M.; and Pinder, G.C.
A method of preventing air embolus in Open-Heart
Surgery.
J.Thorac.Cardiovasc.Surg. 71:557 1976

Lichti, E.L.; Simmons, E.M.; and Almond, C.A.
Detection of Microemboli During Cardiopulmonary
Bypass.
Surg.Gynecol.Obstet. 134:977 1972

Mc Kibbin, D.W.; Bulker, B.H.; Green, W.R.;
Gott, V.L.; Hutchins, G.M.
Fatal cerebral atheromatous embolisation after
cardiopulmonary bypass.
J.Thorac.Cardiovasc.Surg. 71:741 1976

Meyendorf, R.
Hirnembolie und Psychose.
J.Neurol. 213:163 1976

Miller, J.A.; Fonkalsrud, E.W.; Latta, H.L.;
and Maloney, J.V.

Fat Embolism Associated with Extracorporeal
Circulation and Blood Transfusion.

Surgery 51:448 1962

Mulch, J.; Asai, N.; Lida, M.; Hehrlein, F.W.

Eine modifizierte Form der Aortenentlüftung zur
Verhütung von Luftembolien in der offenen Herz-
chirurgie.

Thoraxchir. 21:55 1973

Osborn, J.J.; Swank, R.L.; Hill, J.D.; Aguilar, M.J.;
and Gerbode, F.

Clinical Use of a Dacron Wool Filter During Perfusion
for Open-Heart Surgery.

J. Thorac. Cardiovasc.Surg. Vol.60:575 1970

Padula, R.T.; Eisenstat, T.E.; Bronstein, M.H.;
and Camishion, R.C.

Intracardiac Air Following Cardiotomy.

J. Thorac. Cardiovasc.Surg. Vol.62:736 1971

Patterson, R.H.; Kessler, J.; and Bergland, R.M.
A Filter to Prevent Cerebral Damage During
Experimental Cardiopulmonary Bypass.

Surg.Gynecol. Obstet. 132:71 1971

Priest, W.S.; Zaks, M.S.; Yacorzynski, G.K.;
and Boshes, B.

The Neurologic, Psychiatric and Psychologic
Aspects of Cardiac Surgery.

Med.Clin.N.Amer. 41:155 1957

Rautenburg, H.W.; Heye, D.; Hehrlein, F.W.;
Menner, K.

Reversible zerebrale Störungen nach Herzopera-
tionen.

Thoraxchirurgie 15:279 1967

Reulen, H.J.; Stende, U.; Brendel, W.

Die Blutdruckabhängigkeit des zerebralen
Energienstoffwechsels bei extrakorporalem
Kreislauf.

Thoraxchir. 14:413 1966

Sachdev, N.S.; Carter, C.C.; Swank, R.L.; and
Blachly, P.H.

Relationship between Post Cardiotomy Delirium,
Clinical Neurological Changes, and EEG Abnormalities.
J.Thorac.Cardiovasc.Surg. Vol.54:557 1967

Schiecke, K.

Über die Häufigkeit psychiatrischer und neuro-
logischer Komplikationen nach offenen herzchirur-
gischen Eingriffen.

Dissertation, Düsseldorf 1971

Schulte, H.D.; Bircks, W.; Dudziak, R.

Erste Erfahrungen mit der Bramson Membran-Lunge.

Thoraxchirurgie 20:54 1972

Sebening, F. und Schaudig, A.

Neurologische Störungen nach dem extrakorporalen
Kreislauf.

Thoraxchirurgie 17:432 1969

Solis, R.T.; Noon, G.P.; Beall, A.C.; De Bakey, M.E.

Particulate Microembolism During Cardiac Operations.

Ann.Thorac.Surg. 17:332 1974

Swank, R.L.

Alterations of Adhesiveness of "Aging" Platelets
and Leukocytes and their Removal by Filtration.

New Engl. J. Med. 265:728 1961

Swank, R.L.; and Porter, G.A.

Disappearance of Micro-Emboli Transfused into
Patients During Cardiopulmonary Bypass.

Transfusion 3:192 1963

Taber, R.E.; Lain, C.R.

The Significance of Arterial Emboli in
Surgery of the Mitral Valve.

Mün.Med. 44:148 1961

Taber, R.E.

Intracardiac Air Aspiration.

Ann.Thorac.Surg. 14:79 1972

Van Allen, G.M.; Hrdina, L.S.; and Clark, J.

Air Embolism from the Pulmonary Vein.

Arch.Surg. 19:567 1929

Wellons, H.A.; and Nolan, S.P.

Prevention of Air Embolism Due to Trapped Air
in Filters Used in Extracorporal Circuits.

J. Thorac. Cardiovasc. Surg. Vol. 65: 476 1973

Whitman, V.; Drotar, D.; Lambert, S.; Van Heeckeren,
D.W.; Borkat, G.; Ankeney, J.; Liebmann, J.

Effects of Cardiac Surgery with Extracorporeal
Circulation on Intellectual Function in Children.

Circulation Vol. 48:160 1973

Witoszka, M.M.; Tamura, H.; Indeglia, R.;

Hopkins, R.W.; Simeone, F.A.

Electroencephalographic Changes and Cerebral
Complications in Open-Heart Surgery.

J.Thorac.Cardiovasc.Surg. Vol.66:855 1973

Zenker, H.

Entstehung, Verhütung und Behandlung der Luft-
embolie unter besonderer Berücksichtigung der
arteriellen Luftembolie bei Eingriffen am Herzen
mit Hilfe der Herz-Lungen-Maschine.

Inauguraldissertation München 1963

7.Mai 1979

L E B E N S L A U F

Am 7.Oktober 1951 wurde ich als Sohn der Eheleute Willi und Waltraut Stein geboren.

Von 1958 an besuchte ich zunächst die Volksschule Emilienstraße, dann die Städt.Realschule für Jungen und anschließend den Aufbauzweig am Leibniz-Gymnasium in Remscheid, wo ich 1971 das Abitur bestand.

Nach einem zehnmonatigen Krankenpflegedienst begann ich im Sommersemester 1972 das Medizinstudium an der Universität in Düsseldorf. Im April 1978 habe ich den dritten Abschnitt der ärztlichen Prüfung bestanden und im Mai 1978 erhielt ich die Approbation als Arzt.

Seit dem 8.April 1976 bin ich verheiratet.

